

USPS EXPRESS MAIL

EV 338 198 646 US

NOVEMBER 20 2003

Docket #4597
H. URAGAMI et al.

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 2 年 1 1 月 2 6 日
Date of Application:

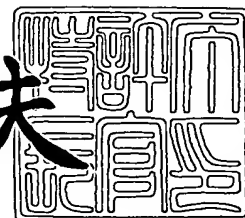
出 願 番 号 特 願 2 0 0 2 - 3 4 1 9 6 5
Application Number:
[ST. 10/C]: [J P 2 0 0 2 - 3 4 1 9 6 5]

出 願 人 T O W A 株 式 会 社
Applicant(s): 富 士 通 株 式 会 社

2 0 0 3 年 1 0 月 2 7 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今 井 康 夫



出証番号 出証特 2 0 0 3 - 3 0 8 8 3 7 6

【書類名】 特許願
【整理番号】 494
【あて先】 特許庁長官殿
【国際特許分類】 B29C 45/02
H01L 21/56

【発明者】

【住所又は居所】 京都府京都市南区上鳥羽上調子町 5 番地
T O W A 株式会社 内

【氏名】 浦上 浩

【発明者】

【住所又は居所】 京都府京都市南区上鳥羽上調子町 5 番地
T O W A 株式会社 内

【氏名】 中川 長

【発明者】

【住所又は居所】 京都府京都市南区上鳥羽上調子町 5 番地
T O W A 株式会社 内

【氏名】 藤野 欣也

【発明者】

【住所又は居所】 京都府京都市南区上鳥羽上調子町 5 番地
T O W A 株式会社 内

【氏名】 高瀬 慎二

【発明者】

【住所又は居所】 京都府京都市南区上鳥羽上調子町 5 番地
T O W A 株式会社 内

【氏名】 徳山 秀樹

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県川崎市中原区上小田中 4 丁目 1 番 1 号
富士通株式会社 内

【氏名】 目黒 弘一

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県川崎市中原区上小田中 4 丁目 1 番 1 号
富士通株式会社 内

【氏名】 西野 徹

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県川崎市中原区上小田中 4 丁目 1 番 1 号
富士通株式会社 内

【氏名】 早坂 昇

【特許出願人】

【識別番号】 390002473

【住所又は居所】 京都府京都市南区上鳥羽上調子町 5 番地

【氏名又は名称】 T O W A 株式会社

【代表者】 奥田 貞人

【特許出願人】

【識別番号】 000005223

【住所又は居所】 神奈川県川崎市中原区上小田中 4 丁目 1 番 1 号

【氏名又は名称】 富士通株式会社

【代表者】 秋草 直之

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 102418

【納付金額】 21,000円

【その他】 T O W A 株式会社について、平成 1 4 年 1 1 月 1 日に
名称変更届提出済

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 樹脂封止方法、半導体装置の製造方法、及び樹脂材料

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 上型及び下型からなる相対向する金型対と樹脂封止用の樹脂材料とを使用して、基板の主面に装着された電子部品を樹脂封止する樹脂封止方法であって、

前記上型に前記基板を保持する工程と、

前記下型に設けられたキャビティに前記樹脂材料を配置する工程と、

前記樹脂材料を加熱して、前記キャビティ内において熔融樹脂を生成する工程と、

前記金型対を型締めし、前記電子部品を前記熔融樹脂に浸漬する工程と、

前記キャビティ内で前記熔融樹脂を硬化させることにより成形品を形成する工程と、

前記金型対を型開きする工程と、

前記成形品を取り出す工程とを備えたことを特徴とする樹脂封止方法。

【請求項 2】 上型及び下型からなる相対向する金型対と樹脂封止用の樹脂材料とを使用して、基板の主面に装着された電子部品を樹脂封止する樹脂封止方法であって、

前記下型に前記基板を載置する工程と、

前記基板と前記電子部品とが各々有する電極同士を接続する導電性材料に接触しないようにして、前記基板の主面上に前記樹脂材料を配置する工程と、

前記樹脂材料を加熱して、前記基板の主面上において熔融樹脂を生成する工程と、

前記金型対を型締めし、前記電子部品が前記熔融樹脂に浸漬した状態で、前記上型に設けられたキャビティに前記熔融樹脂を充填する工程と、

前記キャビティ内で前記熔融樹脂を硬化させることにより成形品を形成する工程と、

前記金型対を型開きする工程と、

前記成形品を取り出す工程とを備えたことを特徴とする樹脂封止方法。

【請求項 3】 上型及び下型からなる相対向する金型対と樹脂封止用の樹脂材料とを使用して、基板の主面に装着された電子部品を樹脂封止して半導体装置を製造する半導体装置の製造方法であって、

前記上型に前記基板を保持する工程と、

前記下型に設けられたキャビティに前記樹脂材料を配置する工程と、

前記樹脂材料を加熱して、前記キャビティ内において熔融樹脂を生成する工程と、

前記金型対を型締めし、前記電子部品を前記熔融樹脂に浸漬する工程と、

前記キャビティ内で前記熔融樹脂を硬化させることにより成形品を形成する工程と、

前記金型対を型開きする工程と、

前記形成された成形品を取り出す工程とを備えたことを特徴とする半導体装置の製造方法。

【請求項 4】 上型及び下型からなる相対向する金型対と樹脂封止用の樹脂材料とを使用して、基板の主面に装着された電子部品を樹脂封止して半導体装置を製造する半導体装置の製造方法であって、

前記下型に前記基板を載置する工程と、

前記基板と前記電子部品とが各々有する電極同士を接続する導電性材料に接触しないようにして、前記基板の主面上に前記樹脂材料を配置する工程と、

前記樹脂材料を加熱して、前記基板の主面上において熔融樹脂を生成する工程と、

前記金型対を型締めし、前記電子部品が前記熔融樹脂に浸漬した状態で、前記上型に設けられたキャビティに前記熔融樹脂を充填する工程と、

前記キャビティ内で前記熔融樹脂を硬化させることにより成形品を形成する工程と、

前記金型対を型開きする工程と、

前記形成された成形品を取り出す工程とを備えたことを特徴とする半導体装置の製造方法。

【請求項 5】 上型及び下型からなる相対向する金型対に設けられたキャビ

ティにおいて生成された熔融樹脂を硬化させることにより、基板の主面に装着された電子部品を樹脂封止する際に、前記熔融樹脂の原料として使用される封止用の樹脂材料であって、

前記キャビティの寸法形状に合わせて成形されていることを特徴とする樹脂材料。

【請求項 6】 請求項 5 に記載された樹脂材料において、

前記樹脂材料が前記基板の主面上に配置される場合には、前記樹脂材料は、前記基板と該基板の主面に装着された電子部品とが各々有する電極同士を接続する導電性材料に接触しないような形状を有することを特徴とする樹脂材料。

【発明の詳細な説明】

【 0 0 0 1 】

【発明の属する技術分野】

本発明は、半導体装置等のパッケージを製造する際の樹脂封止方法、半導体装置の製造方法、及び封止用の樹脂材料に関するものである。

【 0 0 0 2 】

【従来の技術】

従来の、半導体パッケージ等のパッケージを製造する際の樹脂封止工程について、その概略を以下に示す。まず、半導体チップ等のチップ状の電子部品（以下「チップ」という。）が装着されたリードフレーム、プリント基板等（以下「基板」という。）を、相対向する金型対のうち一方の金型に載置する。次に、金型対を型締めして、金型対が有するキャビティに、ランナ部及びゲート部と呼ばれる樹脂流路を経由して、熔融樹脂を加圧・注入する。次に、注入された熔融樹脂を硬化させて硬化樹脂を形成し、成形品を形成する。次に、金型を型開きした後に、成形品を取り出す（例えば、特許文献 1 参照）。更に、この成形品をダイシングして、最終製品であるパッケージを完成させる。

【 0 0 0 3 】

【特許文献 1】

特開 2 0 0 1 - 1 3 5 6 5 8 号公報（第 5 頁、図 3）

【 0 0 0 4 】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、上記従来の技術によれば、近年における半導体チップの端子数の増大、半導体チップのスタック化、パッケージの薄型化等による、ワイヤ長の長大化・ワイヤ間隔の狭小化という傾向に対して、次のような問題が発生するおそれがある。

まず、注入された溶融樹脂の流動によって、ワイヤの変形・切断・接触等が発生するおそれがある。この問題の対策としては、溶融樹脂の注入速度を遅くすることが考えられる。しかし、この場合には、注入中において溶融樹脂の粘性が徐々に増すことから溶融樹脂中のガスが抜けにくくなるので、ボイド（気泡）や未充填部の発生という不良が発生する原因になる。

また、近年、コストダウンのために基板の大判化の要求が強くなっている。大判の基板では、溶融樹脂の流動距離が長くなるので、更に上記のような不良が発生しやすくなっている。

また、樹脂流路における硬化樹脂は廃棄されるので、樹脂材料の有効利用を図ることができないという問題もある。

【0 0 0 5】

本発明は、上述の課題を解決するためになされたものであり、基板に装着されたチップを樹脂封止する際に、不良を低減するとともに樹脂材料の有効利用を可能にする、樹脂封止方法及び樹脂材料を提供することを目的とする。

【0 0 0 6】**【課題を解決するための手段】**

上述の技術的課題を解決するために、本発明に係る樹脂封止方法は、上型及び下型からなる相対向する金型対と樹脂封止用の樹脂材料とを使用して、基板の主面に装着された電子部品を樹脂封止する樹脂封止方法であって、上型に基板を保持する工程と、下型に設けられたキャビティに樹脂材料を配置する工程と、樹脂材料を加熱して、キャビティ内において溶融樹脂を生成する工程と、金型対を型締めし、電子部品を溶融樹脂に浸漬する工程と、キャビティ内で溶融樹脂を硬化させることにより成形品を形成する工程と、金型対を型開きする工程と、成形品を取り出す工程とを備えたことを特徴とする。

【0007】

これによれば、キャビティに配置された樹脂材料を加熱して生成した熔融樹脂に、基板に装着された電子部品を浸漬させ、熔融樹脂を硬化させることにより、電子部品を樹脂封止する。これにより、基板から見た熔融樹脂は、キャビティの深さ方向を短時間に流動するにすぎないので、キャビティ内の基板の全領域において均一かつ短時間に流動する。したがって、ボイドや未充填部等の不良の発生を防止することができる。また、キャビティに配置された樹脂材料を使用することにより、樹脂流路が不要になり、樹脂流路に硬化樹脂が形成されることがないので、樹脂材料の有効利用が可能になる。

【0008】

また、本発明に係る樹脂封止方法は、上型及び下型からなる相対向する金型対と樹脂封止用の樹脂材料とを使用して、基板の主面に装着された電子部品を樹脂封止する樹脂封止方法であって、下型に基板を載置する工程と、基板と電子部品とが各々有する電極同士を接続する導電性材料に接触しないようにして、基板の主面上に樹脂材料を配置する工程と、樹脂材料を加熱して、基板の主面上において熔融樹脂を生成する工程と、金型対を型締めし、電子部品が熔融樹脂に浸漬した状態で、上型に設けられたキャビティに熔融樹脂を充填する工程と、キャビティ内で熔融樹脂を硬化させることにより成形品を形成する工程と、金型対を型開きする工程と、成形品を取り出す工程とを備えたことを特徴とする。

【0009】

これによれば、基板と電子部品とが各々有する電極同士を接続する導電性材料に接触しないようにして基板の主面上に樹脂材料を配置し、その樹脂材料を熔融させて生成した熔融樹脂に電子部品が装着された主面を浸漬する。これにより、基板から見た熔融樹脂は、キャビティの深さ方向を短時間に流動するにすぎないので、キャビティ内の基板の全領域において均一かつ短時間に流動する。したがって、ボイドや未充填部等の不良の発生を防止できるとともに、例えば、ワイヤからなる導電性材料に加えられる応力を、いっそう低減することができる。また、基板上に配置された樹脂材料を使用することにより、樹脂流路が不要になり、樹脂流路に硬化樹脂が形成されることがないので、樹脂材料の有効利

用が可能になる。

【0 0 1 0】

また、本発明に係る半導体装置の製造方法は、上型及び下型からなる相対向する金型対と樹脂封止用の樹脂材料とを使用して、基板の主面に装着された電子部品を樹脂封止して半導体装置を製造する半導体装置の製造方法であって、上型に基板を保持する工程と、下型に設けられたキャビティに樹脂材料を配置する工程と、樹脂材料を加熱してキャビティ内において溶融樹脂を生成する工程と、金型対を型締めし、電子部品を溶融樹脂に浸漬する工程と、キャビティ内で溶融樹脂を硬化させることにより成形品を形成する工程と、金型対を型開きする工程と、形成された成形品を取り出す工程とを備えたことを特徴とする。

【0 0 1 1】

これによれば、半導体装置を製造する際の樹脂封止において、上述の樹脂封止方法と同様に、基板から見た溶融樹脂は、キャビティの深さ方向を短時間に流動するにすぎないので、キャビティ内の基板の全領域において均一かつ短時間に流動する。したがって、ボイドや未充填部等という不良の発生を防止することができる。また、キャビティに配置された樹脂材料を使用することにより、樹脂流路が不要になり、樹脂流路に硬化樹脂が形成されることがないので、樹脂材料の有効利用が可能になる。

【0 0 1 2】

また、本発明に係る半導体装置の製造方法は、上述の半導体装置の製造方法において、上型及び下型からなる相対向する金型対と樹脂封止用の樹脂材料とを使用して、基板の主面に装着された電子部品を樹脂封止して半導体装置を製造する半導体装置の製造方法であって、下型に基板を載置する工程と、基板と電子部品とが各々有する電極同士を接続する導電性材料に接触しないようにして、基板の主面上に樹脂材料を配置する工程と、樹脂材料を加熱して基板の主面上において溶融樹脂を生成する工程と、金型対を型締めし、電子部品が溶融樹脂に浸漬した状態で、上型に設けられたキャビティに溶融樹脂を充填する工程と、キャビティ内で溶融樹脂を硬化させることにより成形品を形成する工程と、金型対を型開きする工程と、形成された成形品を取り出す工程とを備えたことを特徴とする。

【0 0 1 3】

これによれば、半導体装置を製造する際の樹脂封止において、上述の樹脂封止方法と同様に、基板から見た熔融樹脂は、キャビティの深さ方向を短時間に流動するにすぎないので、キャビティ内の基板の全領域において均一かつ短時間に流動する。したがって、ボイドや未充填部等の不良の発生を防止することができるとともに、例えば、ワイヤからなる導電性材料に加えられる応力を、いっそう低減することができる。また、基板上に配置された樹脂材料を使用することによって、樹脂流路が不要になり、樹脂流路に硬化樹脂が形成されることがないので、樹脂材料の有効利用が可能になる。

【0 0 1 4】

また、本発明に係る樹脂材料は、上型及び下型からなる相対向する金型対に設けられたキャビティにおいて生成された熔融樹脂を硬化させることにより、基板の主面に装着された電子部品を樹脂封止する際に、熔融樹脂の原料として使用される封止用の樹脂材料であって、キャビティの寸法形状に合わせて成形されていることを特徴とする。

【0 0 1 5】

これによれば、キャビティの寸法形状に合わせて成形された樹脂材料を、キャビティからの熱伝導によって短時間に軟化・熔融させることができる。

【0 0 1 6】

また、本発明に係る樹脂材料は、上述した樹脂材料において、樹脂材料が基板の主面上に配置される場合には、樹脂材料は、基板と該基板の主面に装着された電子部品とが各々有する電極同士を接続する導電性材料に接触しないような形状を有することを特徴とする。

【0 0 1 7】

これによれば、樹脂材料は導電性材料に接触しないので、導電性材料に加えられる応力を低減することができる。したがって、例えば、ワイヤからなる導電性材料の変形・切断・接触等の不良を低減することができる。

【0 0 1 8】**【発明の実施の形態】**

(第 1 の実施形態)

以下、本発明の第 1 の実施形態に係る樹脂封止方法について、図 1 ～図 3 を参照して説明する。図 1 (A) , (B) は、本実施形態に係る樹脂封止方法において、キャビティに樹脂材料が配置される状態と、樹脂材料が溶融して溶融樹脂が生成され金型対が型締めする直前の状態とを、それぞれ示す部分断面図である。図 2 (A) , (B) は、金型対が型締めした状態であって、基板に装着されたチップが溶融樹脂に浸漬された状態と、溶融樹脂が硬化して硬化樹脂が形成された状態とを、それぞれ示す部分断面図である。図 3 (A) , (B) は、金型対が型開きして成形品が搬出される直前の状態と、金型対が型締めした際の図 1 (A) の型締め部の状態とを、それぞれ示す部分断面図である。

【0 0 1 9】

図 1 に示されたように、本発明に係る樹脂封止方法に使用される装置には、相対向する金型対として、下型 1 と上型 2 とが設けられている。また、下型 1 と上型 2 とを型締め又は型開きするプレス手段（図示なし）が設けられている。下型 1 と上型 2 との間には進退自在に搬送ユニット 3 が設けられており、この搬送ユニット 3 は、例えば、打錠することにより板状に成形された樹脂材料 4 を吸着して供給する。

【0 0 2 0】

下型 1 には、樹脂材料 4 が配置されるとともに、後述する溶融樹脂によって充填されるキャビティ 5 が設けられている。また、下型 1 には、キャビティ 5 の側面の少なくとも 1 個所に連通して樹脂溜まり 6 が設けられ、樹脂溜まり 6 に連通して気体流路 7 が設けられている。この気体流路 7 は、配管とバルブとを介して減圧ポンプ（いずれも図示なし）に接続され、必要に応じて、例えば、圧縮空気タンクのような加圧源（図示なし）にも接続されている。更に、下型 1 におけるキャビティ 5 の近傍には、キャビティ 5 及びその周辺を加熱するためのヒータ 8 が設けられている。

【0 0 2 1】

ここで、樹脂材料 4 は、加熱されることにより溶融・硬化する熱硬化性樹脂から構成されている。また、樹脂材料 4 は、キャビティ 5 の寸法・形状に合わせて

打錠されており、配置された状態でキャビティ 5 における型面に密着する。本実施形態では、キャビティ 5 の上部における型締め部 9 に段差 10 を設け、樹脂材料 4 を、この段差 10 に合わせた形状に成形している。

【0022】

上型 2 には、凹状の基板保持部 11 が設けられており、その基板保持部 11 の底面（図では上面）には、更に吸着用凹部 12 が設けられている。吸着用凹部 12 には気体流路 13 がつながっており、気体流路 13 は、配管とバルブとを介して減圧ポンプ（いずれも図示なし）に接続されている。基板保持部 11 には、基板 14 が、気体流路 13 によって吸着保持されている。基板 14 は格子状の複数の領域に分割されており、各領域にはチップ 15 がそれぞれ装着され、基板 14 と各チップ 15 との電極同士（いずれも図示なし）は、ワイヤ 16 によって電氣的に接続されている。

【0023】

以下、本実施形態に係る樹脂封止方法を説明する。まず、図 1（A）に示すように、下型 1 と上型 2 とが型開きした状態で、基板搬送手段（図示なし）を使用して基板保持部 11 に基板 14 を配置し、気体流路 13 を介してこれを吸着保持する。また、搬送ユニット 3 を使用して、樹脂材料 4 を、吸着によって保持し、キャビティ 5 の真上まで搬送し、吸着を解除して落下させ、又は、搬送ユニット 3 を下降させ吸着を解除して、キャビティ 5 における型面の上に配置する。

【0024】

次に、図 1（B）に示すように、ヒータ 8 によって樹脂材料 4 を加熱して溶融させ、溶融樹脂 17 を生成するとともに、ワイヤ 16 が溶融樹脂 17 の表面付近に位置するまで上型 2 を下降させる。これら一連の動作を、気体流路 7 を使用して下型 1・上型 2 間の空間を減圧しながら行う。

【0025】

次に、図 2（A）に示すように、引き続き下型 1・上型 2 間の空間を減圧しながら、上型 2 を更に下降させて下型 1 と上型 2 とを型締めする。このことによって、チップ 15 とワイヤ 16 とを溶融樹脂 17 の中に浸漬させる。この時、基板 14 におけるチップ 5 の装着部の周囲も、溶融樹脂 17 に接して浸漬する。ここ

で、キャビティ 5 を含む雰囲気が減圧されるので、熔融樹脂 17 中のボイドが脱泡されて除去される。また、キャビティ 5 から溢れた熔融樹脂 17 は、樹脂溜まり 6 に流れ込む。

【0026】

次に、図 2 (B) に示すように、引き続き熔融樹脂 17 を加熱し硬化させて、硬化樹脂 18 を形成する。この硬化樹脂 18 と基板 14 とは、図 2 (A) に示されているチップ 15 とワイヤ 16 とを内包して、成形品 19 を構成する。

【0027】

次に、図 3 (A) に示すように、上型 2 を上昇させて下型 1 と上型 2 とを型開きし、下型 1 から成形品 19 を取り出す。また、必要に応じて、気体流路 7 を経由して圧縮空気を噴出させることにより、樹脂溜まり 6 において硬化した樹脂を下型 1 から離型させることもできる。

その後、気体流路 13 による吸着を解除して、成形品 19 をその下方に挿入された搬送ユニット 3 に引き渡し、搬送ユニット 3 を使用して成形品 19 をトレイ等の収納手段又は次工程に搬送する。

そして、成形品がダイシング法等により切断されることにより、最終製品である各領域ごとに分離された半導体装置のパッケージが完成する。

【0028】

本実施形態の特徴は、キャビティ 5 の寸法形状に合わせて成形された樹脂材料 4 を加熱してキャビティ 5 に予め熔融樹脂 17 を短時間に形成するとともに、キャビティ 5 を含む空間を減圧しながら下型 1 と上型 2 とを型締めすることによって、その熔融樹脂 17 の中に、基板 14 に装着されたチップ 15 とワイヤ 16 とを浸漬させることにある。これにより、第 1 に、基板 14 から見た熔融樹脂 17 は、当該基板 14 の主面に垂直な方向、すなわちキャビティ 5 の深さ方向を短時間に流動するにすぎないので、キャビティ 5 内の基板 14 の全領域において均一かつ短時間に流動する。第 2 に、ワイヤ 16 から見た熔融樹脂 17 は、ワイヤ 16 のループを倒す方向又は変形させやすい方向には流動せず、最もループを変形させにくい方向、すなわちループを低くする方向に流動する。第 3 に、熔融樹脂 17 中に存在するボイドが、脱泡されて除去される。

【0 0 2 9】

したがって、本実施形態によれば、キャビティ 5 内における基板 1 4 の全領域において、キャビティ 5 の深さ方向に、均一かつ短時間に溶融樹脂 1 7 が流動するので、溶融樹脂 1 7 の粘度等の特性が変化しにくくなるとともに、ワイヤ 1 6 に対して過大な外力が加わらない。これにより、基板 1 4 の大きさに制限されることなく、ボイド、未充填部、ワイヤ 1 6 の変形等の不良の発生を防止するとともに、短時間で樹脂封止を行うことができる。また、樹脂流路が不要になり、樹脂流路に不要な硬化樹脂が形成されることがないので、樹脂材料の有効利用が可能になる。更に、キャビティ 5 を含む雰囲気を減圧するので、これによっても、溶融樹脂 1 7 中に存在するボイドを効果的に脱泡して除去することができる。

【0 0 3 0】

なお、本実施形態においては、キャビティ 5 の寸法形状に合わせて打錠された樹脂材料 4 を使用した。これに代えて、キャビティ 5 に所定量の粒体状樹脂、又は液状樹脂を供給することもできる。これらの場合においても、溶融樹脂 1 7 がキャビティ 5 内の基板 1 4 の全領域において均一かつ短時間に流動するので、上述の効果と同様の効果を得ることができる。

【0 0 3 1】

また、図 3 (B) に示すように、型締め部 9 において、変形可能なプラスチックシートからなるシール部材 2 0 を設けてもよい。更に、シール部材 2 0 としては、円形の断面を有する杵状の部材 (Oリング) を使用することもできる。

【0 0 3 2】

(第 2 の実施形態)

以下、本発明の第 2 の実施形態に係る樹脂封止方法を、図 4 及び図 5 を参照しながら説明する。図 4 (A), (B) は、本発明の第 2 の実施形態に係る樹脂封止方法において、基板上に樹脂材料が配置される直前の状態と、基板上に樹脂材料が配置された状態とを、それぞれ示す部分断面図である。図 5 (A), (B) は、上型が樹脂材料に接触してこれを加熱している状態と、金型対が型締めしてキャビティに溶融樹脂が生成された状態とを、それぞれ示す部分断面図である。なお、第 1 の実施形態と同一の構成要素には同一の符号を付して、その説明を省

略する。

【0 0 3 3】

図 4 及び図 5 に示されているように、本実施形態においては、下型 2 1 上に基板 1 4 が載置され、基板 1 4 上に樹脂材料 2 2 が配置される。この樹脂材料 2 2 は、上型に設けられたキャビティ（後述）の寸法・形状に合わせて打錠されているとともに、平板部 2 3 とエッジ部 2 4 とから構成されている。この時、ワイヤ 1 6 が張られる高さよりも高くエッジ部 2 4 を立ち上げることにより、平板部 2 3 がワイヤ 1 6 に接触することを防止する。また、エッジ部 2 4 には、樹脂材料 2 2 を加熱・溶融させる際にガスを流出させるための切り欠きを設けておくことが好ましい。

【0 0 3 4】

また、本実施形態に使用される樹脂封止装置においては、図 5（A）に示されているように、上型 2 5 の側に、キャビティ 2 6 とヒータ 2 7 とが設けられている。更に、型締め部 2 8 において、上型 2 5 の側に、第 1 の実施形態におけるシール部材 2 0（図 3（B）参照）と同様のシール部材を設けることもできる。加えて、上型 2 5 又は下型 2 1 に、第 1 の実施形態と同様の樹脂溜まり 6 と気体流路 7（図 1 参照）とを設けることもできる。

【0 0 3 5】

以下、本実施形態に係る樹脂封止方法を説明する。まず、図 4（A）に示すように、型開きした状態で、下型 2 1 上の所定の位置に基板 1 4 を載置する。この状態で、ヒータ 8 によって加熱された下型 2 1 が、基板 1 4 を予熱する。

【0 0 3 6】

次に、図 4（B）に示すように、基板 1 4 上の所定の位置に樹脂材料 2 2 を配置する。この状態で、樹脂材料 2 2 は下方から予熱される。ここで、前述した通り、樹脂材料 2 2 は、ワイヤ 1 6 に接触することはない。

【0 0 3 7】

次に、図 5（A）に示すように、ヒータ 2 7 によって加熱された上型 2 5 を、樹脂材料 2 2 の平板部 2 3 に接近又は接触させて、樹脂材料 2 2 を加熱する。これにより、上下両方向から加熱された樹脂材料 2 2 は、軟化して溶融し始める。

この状態では、下型 2 1 と上型 2 5 とは、まだ型締めされていない。そして、樹脂材料 2 2 が軟化・熔融して熔融樹脂が生成されていくに伴い、上型 2 5 を徐々に下降させて、型締めを完了する。これら一連の動作を、下型 2 1 ・上型 2 5 間の空間を減圧しながら行う。

【0 0 3 8】

そして、図 5 (B) に示すように、熔融樹脂 1 7 がキャビティ 2 6 を充填した状態で、引き続き熔融樹脂 1 7 を加熱する。

【0 0 3 9】

以下、第 1 の実施形態の図 2 (B) と同様に、熔融樹脂 1 7 を硬化させて成形品 1 9 を形成する。そして、図 3 (A) と同様に、成形品 1 9 を取り出して収納手段又は次工程に搬送する。

【0 0 4 0】

本実施形態の特徴は、キャビティ 2 6 の寸法形状に合わせて、かつ、ワイヤ 1 6 に接触しないようにして打錠された樹脂材料 2 2 を、使用することである。また、基板 1 4 上に載置した樹脂材料 2 2 を、上型 2 5 を平板部 2 3 に接近又は接触させることにより、加熱・熔融させることである。これらのことにより、樹脂材料 2 2 はその熔融前にはワイヤ 1 6 に接触せず、また、樹脂材料 2 2 から生成された熔融樹脂 1 7 が、当該基板 1 4 の主面に垂直な方向、すなわち基板 1 4 から見てキャビティ 5 の深さ方向を短時間に流動することによって、基板 1 4 に装着されたチップ 1 5 とワイヤ 1 6 とを浸漬する。したがって、第 1 の実施形態と同様に、ボイド、未充填部、ワイヤ 1 6 の変形等の不良の発生を防止するとともに、短時間で樹脂封止を行うことができる。また、樹脂流路が不要になり、樹脂流路に硬化樹脂が形成されることがなくなるので、樹脂材料の有効利用が可能になる。加えて、基板 1 4 を下型 2 1 の側に載置することによって、基板 1 4 を吸着する機構が不要になるので、樹脂封止装置の機構が簡素化される。

【0 0 4 1】

なお、ここまでの各実施形態においては、樹脂材料 4, 2 2 を熱硬化性樹脂から構成されることとした。これに限らず、樹脂材料 4, 2 2 を、熱可塑性樹脂から構成されることとしてもよい。この場合には、樹脂材料 4, 2 2 を加熱熔融し

て型締めした後に、金型温度を下げて熔融樹脂を硬化させることになる。

【0042】

また、減圧ポンプ（図示なし）を設けて、キャビティ 5，26 を含む空間を減圧することとした。これに限らず、樹脂材料 4，22 に含まれるガスの量や成形品 19 に要求される品質等との関係で、減圧ポンプを使用しない構成を採用することも可能である。

【0043】

また、基板 14 とチップ 15 との電極同士を電氣的に接続するための導電性材料として、ワイヤ 16 を使用した。これに限らず、基板 14 とチップ 15 との電極同士を対向させて電氣的に接続する、いわゆるフリップチップの構成に対して本発明を適用することもできる。

【0044】

また、本発明が適用される基板 14 の材質としては、リードフレームのような金属でもよく、通常のプリント基板のような樹脂ベースのものであってもよい。また、金属ベース基板や、セラミック基板に対して、本発明を適用することもできる。

【0045】

更に、シリコン基板、化合物半導体基板、SOI 基板等の半導体基板であってそれらの主面に Cu 等を使用して再配線した、いわゆるウエーハレベルパッケージ用の基板に対しても、本発明を適用することができる。この場合には、図 1 の樹脂材料 4 をキャビティ 5 の寸法形状に合わせて平板状にして、その厚さをキャビティ 5 の深さよりも大きくすることが好ましい。また、図 5 の樹脂材料 23 をキャビティ 26 の寸法形状に合わせて平板状にして基板 14 の主面上に配置し、樹脂材料 23 の厚さをキャビティ 26 の深さよりも大きくすることが好ましい。これにより、樹脂材料 4 に基板 14 と下型 1 とを接触させ、また、樹脂材料 23 に上型 25 と基板 14 とを接触させることによって、樹脂材料 4，23 を上下両面から加熱して短時間に熔融させることができる。

【0046】

また、基板としては、半導体基板以外に、例えば、チップコンデンサ等の製造

に使用される基板に対しても、本発明を適用することができる。

【0047】

また、本発明は、上述の実施形態に限定されるものではなく、本発明の趣旨を逸脱しない範囲内で、必要に応じて、任意にかつ適宜に組合せ・変更・選択して採用できるものである。

【0048】

【発明の効果】

本発明によれば、基板の主面に装着された電子部品を樹脂封止する際に、キャビティに配置された樹脂材料を加熱して熔融樹脂を生成し、その熔融樹脂に電子部品を浸漬することによって、電子部品を樹脂封止する。また、基板と電子部品との電極同士を接続する導電性材料に接触しないようにして基板の主面上に配置された樹脂材料を、加熱して熔融樹脂を生成して、電子部品を樹脂封止する。これにより、基板から見た熔融樹脂は、当該基板の主面に垂直な方向、すなわちキャビティの深さ方向を短時間に流動するにすぎないので、キャビティ内の基板の全領域において均一かつ短時間に流動する。したがって、ボイドや未充填部等の不良の発生を防止することができるとともに、例えば、ワイヤからなる導電性材料に加えられる応力を低減することができる。加えて、樹脂流路が不要になり、樹脂流路に硬化樹脂が形成されることがないので、樹脂材料の有効利用が可能になる。また、基板の大きさに制限されない樹脂封止が可能になる。

したがって、本発明は、不良を低減するとともに、樹脂材料の有効利用を可能にする、樹脂封止方法、半導体装置の製造方法、及び樹脂材料を提供することができるという、優れた実用的な効果を奏するものである。

【図面の簡単な説明】

【図1】

(A)、(B)は、本発明の第1の実施形態に係る樹脂封止方法において、キャビティに樹脂材料が配置される状態と、樹脂材料が熔融して熔融樹脂が生成され金型対が型締めする直前の状態とを、それぞれ示す部分断面図である。

【図2】

(A)、(B)は、本発明の第1の実施形態に係る樹脂封止方法において、金

型対が型締めした状態であって、基板に装着されたチップが溶融樹脂に浸漬された状態と、溶融樹脂が硬化して硬化樹脂が形成された状態とを、それぞれ示す部分断面図である。

【図 3】

(A)，(B) は、本発明の第 1 の実施形態に係る樹脂封止方法において、金型対が型開きして成形品が搬出される直前の状態と、金型対が型締めした際の図 1 (A) の型締め部の状態とを、それぞれ示す部分断面図である。

【図 4】

(A)，(B) は、本発明の第 2 の実施形態に係る樹脂封止方法において、基板上に樹脂材料が配置される直前の状態と、基板上に樹脂材料が配置された状態とを、それぞれ示す部分断面図である。

【図 5】

(A)，(B) は、本発明の第 2 の実施形態に係る樹脂封止方法において、上型が樹脂材料に接触してこれを加熱している状態と、金型対が型締めしてキャビティに溶融樹脂が生成された状態とを、それぞれ示す部分断面図である。

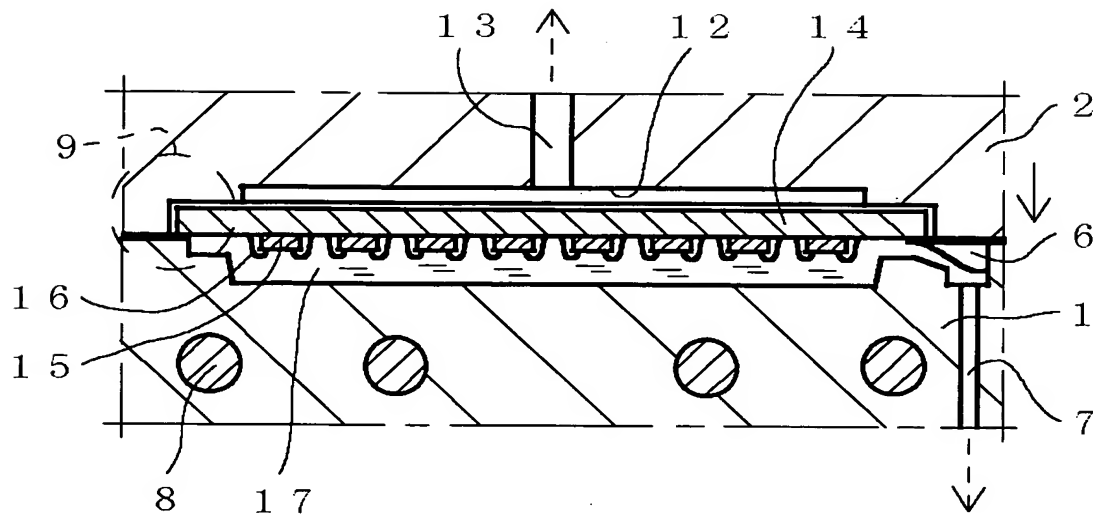
【符号の説明】

- 1，2 1 下型
- 2，2 5 上型
- 3 搬送ユニット
- 4，2 2 樹脂材料
- 5，2 6 キャビティ
- 6 樹脂溜まり
- 7，1 3 気体流路
- 8，2 7 ヒータ
- 9，2 8 型締め部
- 1 0 段差
- 1 1 基板保持部
- 1 2 吸着用凹部
- 1 4 基板

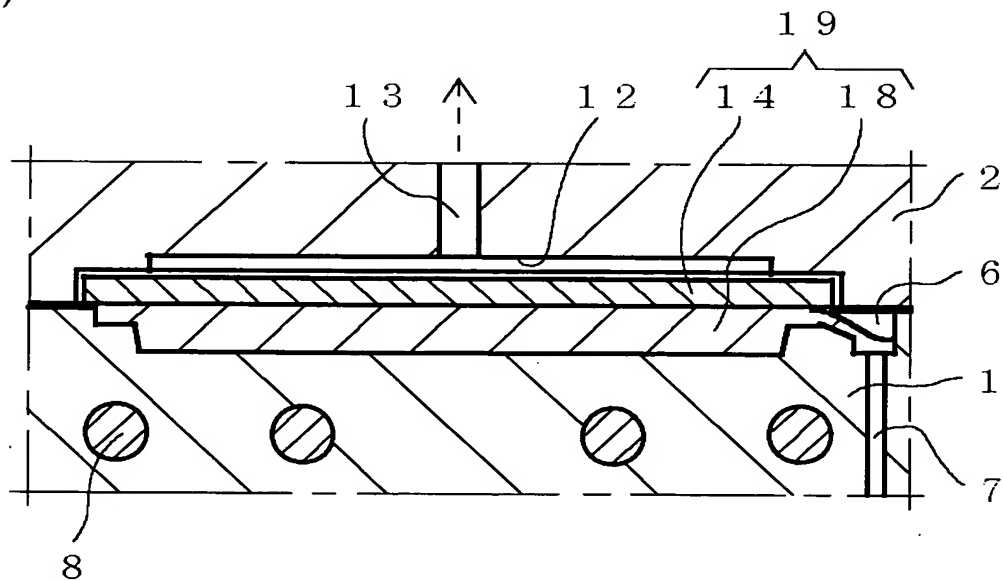
- 1 5 チップ
- 1 6 ワイヤ（導電性材料）
- 1 7 溶融樹脂
- 1 8 硬化樹脂
- 1 9 成形品
- 2 0 シール部材
- 2 3 平板部
- 2 4 エッジ部

【図 2】

(A)

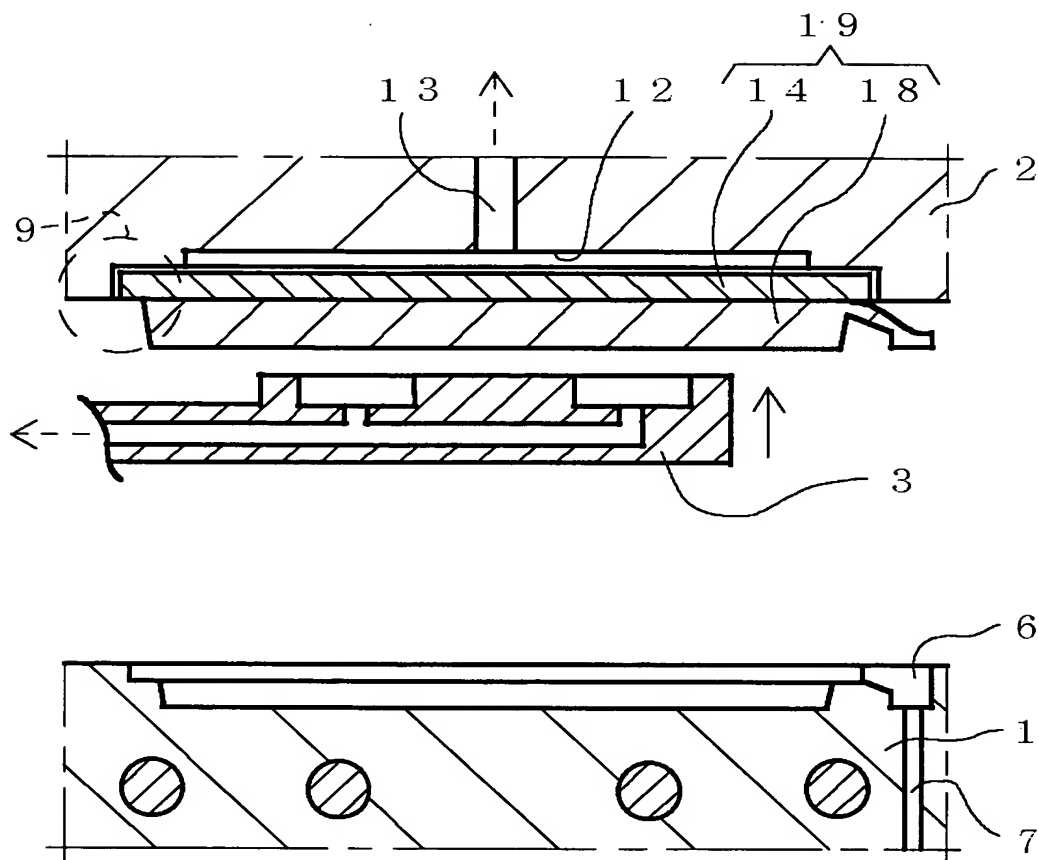


(B)

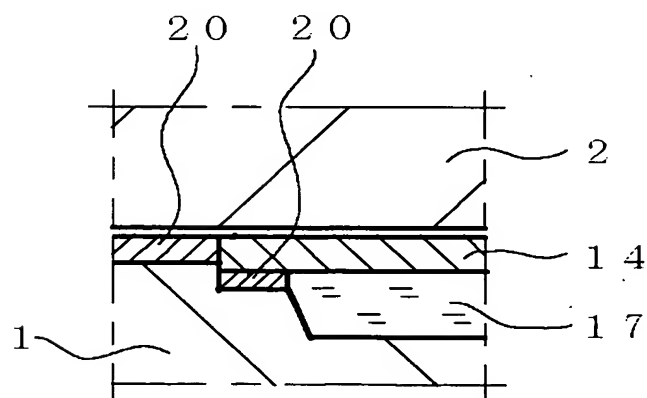


【図 3】

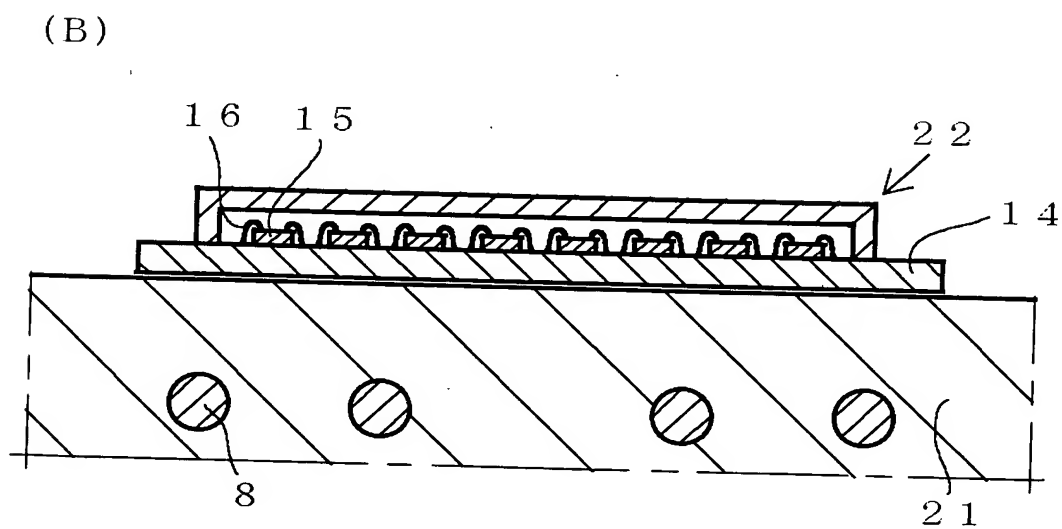
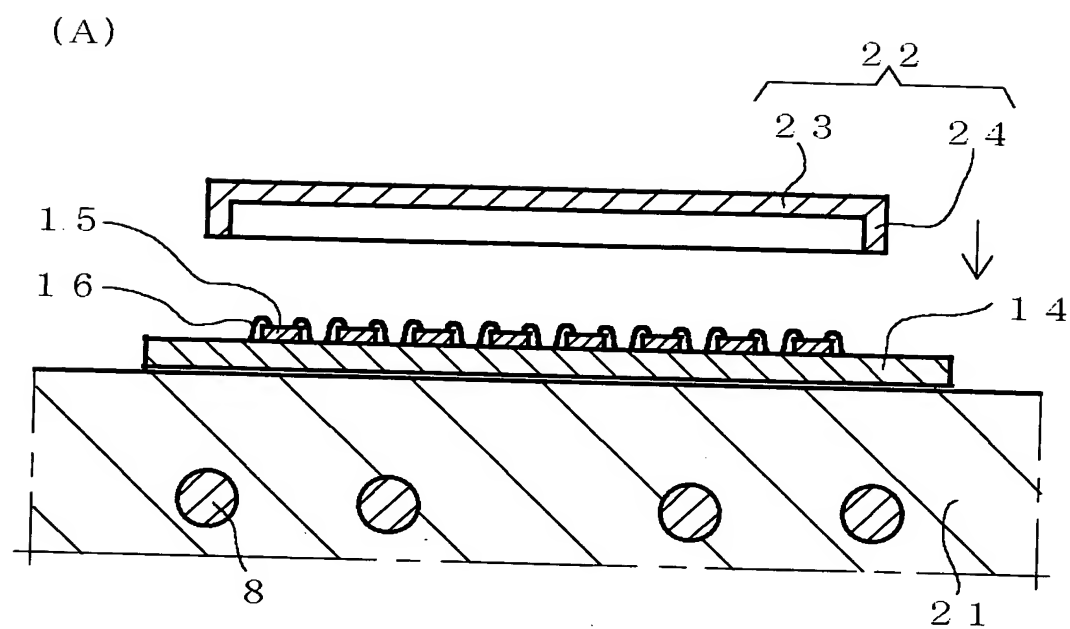
(A)



(B)

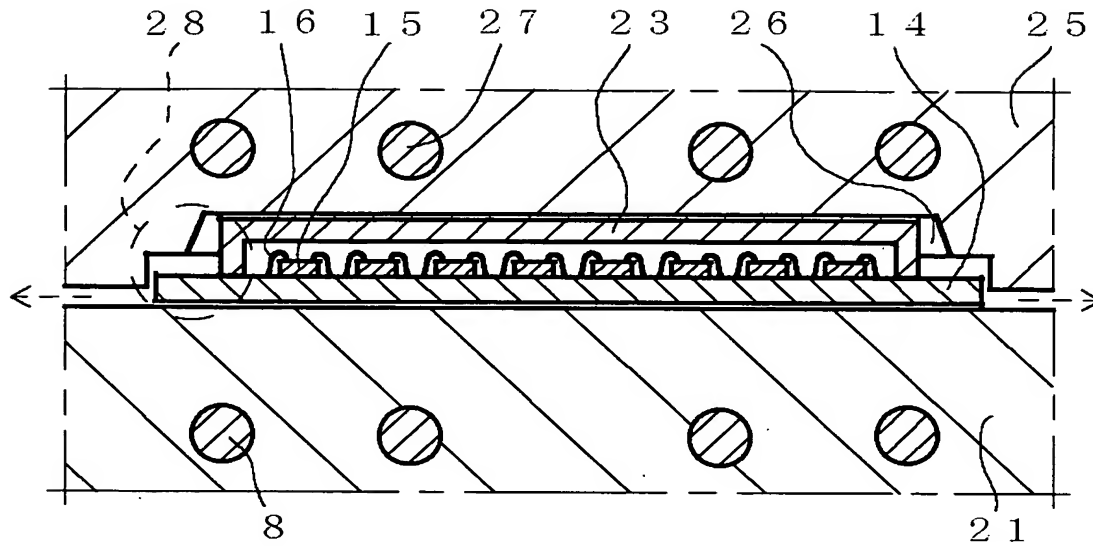


【図 4】

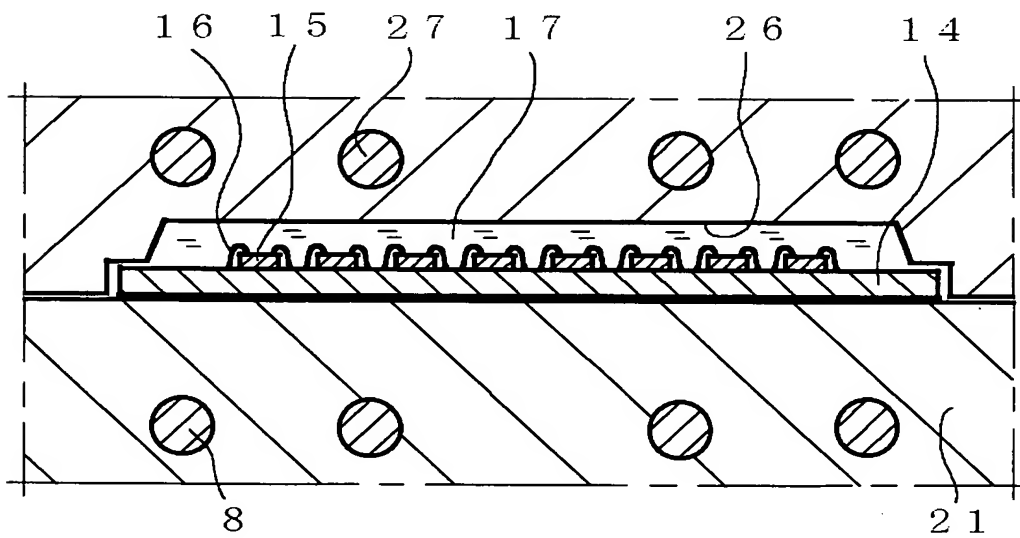


【図 5】

(A)



(B)



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 基板に装着されたチップを樹脂封止する際に、ボイドやワイヤ変形等の不良を低減するとともに、樹脂材料の有効利用を可能にする。

【解決手段】 下型 1 と上型 2 とが型開きした状態で基板載置部 1 1 に基板 1 4 を載置し、キャビティ 5 の寸法・形状に合わせて打錠された樹脂材料 4 をキャビティ 5 の型面に配設し、樹脂材料 4 を加熱して熔融樹脂 1 7 を生成し、気体流路 7 を経由して下型 1 ・上型 2 間の空間を減圧しながら上型 2 を下降させ型締めしてチップ 1 5 とワイヤ 1 6 とを熔融樹脂 1 7 に浸漬させ、熔融樹脂 1 7 を硬化させて硬化樹脂を形成し、基板 1 4 と硬化樹脂とからなる成形品を形成し、下型 1 と上型 2 とを型開きして成形品を取り出す。これにより、基板 1 4 から見た熔融樹脂 1 7 はキャビティ 5 の深さ方向に均一かつ短時間に流動するので、ボイドやワイヤ 1 6 の変形等の不良を防止できる。

【選択図】 図 1

認定・付加情報

特許出願の番号	特願 2 0 0 2 - 3 4 1 9 6 5
受付番号	5 0 2 0 1 7 8 2 3 4 5
書類名	特許願
担当官	兼崎 貞雄 6 9 9 6
作成日	平成 1 5 年 1 月 1 0 日

< 認定情報・付加情報 >

【提出日】	平成14年11月26日
【特許出願人】	申請人
【識別番号】	390002473
【住所又は居所】	京都府京都市南区上鳥羽上調子町 5 番地
【氏名又は名称】	T O W A 株式会社
【特許出願人】	
【識別番号】	000005223
【住所又は居所】	神奈川県川崎市中原区上小田中 4 丁目 1 番 1 号
【氏名又は名称】	富士通株式会社

次頁無

特願 2002-341965

出願人履歴情報

識別番号 [390002473]

1. 変更年月日 1998年 7月24日
[変更理由] 住所変更
住 所 京都府京都市南区上鳥羽上調子町5番地
氏 名 トーワ株式会社
2. 変更年月日 2002年10月31日
[変更理由] 名称変更
住所変更
住 所 京都府京都市南区上鳥羽上調子町5番地
氏 名 TOWA株式会社

特願 2 0 0 2 - 3 4 1 9 6 5

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 5 2 2 3]

1. 変更年月日

1 9 9 6 年 3 月 2 6 日

[変更理由]

住所変更

住 所

神奈川県川崎市中原区上小田中 4 丁目 1 番 1 号

氏 名

富士通株式会社